



TITLE:

William Herschelの製作せる天文機械の研究

AUTHOR(S):

エチブンソン, W. H.; 浅野, 俊雄

CITATION:

エチブンソン, W. H. ...[et al]. William Herschelの製作せる天文機械の研究. 天界 1927, 7(77): 318-328

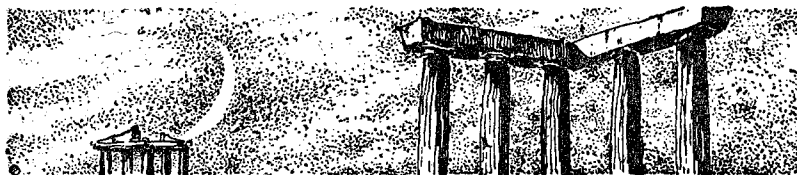
ISSUE DATE:

1927-07-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/161138>

RIGHT:



William Herschel の製作 せる天文器械の研究

王立天文學會々員 W.H. スチブンソン

本文は“Transactions of the Optical Society” Vol. XXVI. No. 4 (Sir William Herschel Number)の抄譯である。尙標題「William Herschel の製作せる天文器械の研究」は原文には無きもので、同書の抄文を本誌に掲載する體裁上譯者の適宜附せるものであることを御斷りする。

惟ふに William Herschel は自學刻苦、素人にしてよく専門家の壘を摩し一世の大家となつた、吾人同好の士、また傍道より入りて斯學を究めんとするもの、誰か先生を偲びて感激なき者があらう。譯者は同書を一讀するに及んで一入その情を深くし、此の興味盡きざる論文を一人私するに及びず茲に是を抄譯して諸氏と共に遠く此の偉大なる天文學者を回想せんとするもの、たゞ譯者の非才なる、譯文の生硬にして拙劣、その誤を傳へて此の欣びを傷つくることの多きを恐れる次第である。(淺野俊雄抄譯)

緒 論

Sir William Herschel が實地光學の大家として、殆んそ天文學上に於けるご同等の名聲を受くべき筈であるのに拘らず、その光學家としての令名は或程度まで天文學者としての絶大なる名聲に壓倒されて蔽はれてしまつてゐるの感がある。無論、反射望遠鏡の發達とその通俗化に於て彼の演じた役割は單に歴史的ごも云つてしまふ可きものであつたかも知れないが、兎に角も彼は彼以前の何人よりも更に大なる反射鏡の製作に成功し、遂に一七八九年の初には今日すら大器械ご稱し得るが如き大望遠鏡を製作し、而して彼自ら是等の力によつて爲し遂けた觀測結果の効果ありし事等を凡て如實に示してゐる事は十分に明白な事である。然しながらこゝに彼の製作した光學器械を専門的に一層詳しく調査するごこ(例へば彼が反射鏡を播り且つ磨くために用ひた方法、彼か鏡に與へ得た鏡形の性質、接眼鏡及

び測微器の精確な光學的並に機械的の構造等の如き)になることは今日までの如何なる出版物からも多くの明確な知識を得ることは決して容易ならぬ事なのである。これは實際それらの詳細を發表するに彼に直接利害關係のあつた限り、或程度まで Herschel が沈黙を守つたのに因ることは疑ないのである。唯吾々は是等が彼にまつて商賣上の祕密さといふべき性質のものであつた事を記憶し、實際に彼が其の祕密を獨占し、生活の主要な手段として敢て其の技術を世界から喪失せしめんとしたのを不本意として彼を非難することは出来ない。否々、彼は明かに彼の死と共に其の経験をこの世から消滅せしめ様とは思はなかつたのである。即ち彼は原稿帳の形式によつて、種々の製法、實驗及び四十年間の反射鏡製作術の經驗の結果を總括した完全な論文を記載した四冊のノートを遺して鬼籍に入つたのであつて、此の貴重な原稿帳は今日、彼の遺した純然たる星學上の諸記録と共に王立天文學會の祕藏する所である。他日これらの諸記録を出版する爲に何等かの方法を講ずるのは至極望ましいことであるが先づその間に同學會評議會に諮り、その中の特に興味あるものを調査することは確に可能なことであらう。

然しながら光學家としての Herschel の手腕を推測するに、より確實な方法は、彼が製作した實物に就て調査するに如くはない。然るに未だ嘗て斯の如き調査が秩序的な方法で行はれなかつたといふ事は一層注目すべきことである。その理由は此の様な調査の機會がなかつたに因るのではない。何故ならば Herschel は無數の反射鏡を製作して販賣し、その製作品は歐洲到る所に到達してゐるからである。無論今日では多くはその行衛を尋ねるに術もないが、一方では事實完全に殘在してゐるのも多くそれらの所在すらも知られてゐるのを少ししない、恐らく其の中には精密な試験が施されたものもあらうが不幸吾々は其の性質に就て明確な斷定を下し得るが如き何等かの報告の發表されたのを未だ知らないのである。されば須らくこれらの舊い器械に接近し得る人々は、その試験を行ひ、結果を王立天文學會に報告さるべきである。さすれば吾人は必ずや最も歴史的興味あり價值ある知識を獲得し得るであらう。

斯の様な望は餘りに大に過るかも知れないが、少くとも Herschel の製

作した望遠鏡の現存するものゝ總數調査表こもいふべきものを編纂する位の事はなし置くべきであらう。さもなければ今日遺つてゐるものまでも既に過去百五十年間に多くのものが失はれた如く一個一個次第に喪失するここを憂慮しなければならない。私が恰好な端緒を開く爲に努力したのもまた此の問題にある。私は Herschel 家の厚意に依り此の事業を始めるに最も望ましいとせる出發點を得た。即ち此の大天文家の永眠した當時彼が所有してゐた諸器械を提供せられたのである。是等の器械は昔時 Herschel がその業績の大部分をなし、又現在猶彼の孫娘が二人居住してゐるスローのその舊い家に依然として保存されてゐるのである。其の家で私は一九二四年の夏彼の遺品を検査し同時に其の數約百五十個に及び種々な器械の叙述的目錄を編纂するの特典を附與せられたのであつた。

今これから私がその純然たる光學的性質のものに就て簡単な報告をするのは興味あることであらうと思ふ。それらは既に記せる如く(1)有名な四十呎望遠鏡の反射鏡(2)二十呎望遠鏡の反射鏡(3)多數の小反射鏡(4)種々な大きさの平面鏡(5)眞鍮製及び大製マウントの接眼鏡及び(6)完全に組立てた七呎望遠鏡である。

1. 四十呎望遠鏡の反射鏡

嚴格に言へば此の最も興味ある遺品はより正確に此の四十呎望遠鏡の反射鏡の中のたゞ一個現存せるものであると書かる可きであらう。其の理由は元は直徑四十八吋焦點距離四十呎の鏡が二個あつたからである。最初の鏡は一七八五年に鑄造されたが厚さが餘りに薄かつた(約 $2\frac{1}{8}$ 吋であつた)が爲に望遠鏡の筒に取附けたとき完全な鏡形を保つことが出来なかつた、然しこの第一の鏡は一七八九年に之より厚い第二の鏡が完成されるまでは使用されてゐた。其の後は全然とは云へないかも知れないが殆んど使用されなかつた様子である。所で大變に奇怪な事には最近此の薄い鏡が一八六〇年代には存在してゐたのに拘らず現在は何所に在るのかその所在が知れない事である。此の鏡が破壊されたといふのは事實でないらしく、恐らくこのスローの天文臺の庭園の何所かへ其のまゝ埋め込むか又は地中で煉瓦で塞ぎ込んでしまつたものと考へられる。

それ故に現在保存されてゐるのは第二に鑄造された良い方の鏡である。厚さは $3\frac{1}{2}$ 吋 重量は約 19 cwt あり、元の儘の鑄鐵製の環狀のセルに嵌め天文臺の表廣間の壁に立て掛け石壁へ打ち込んだ頑丈な梁で下より之を支へ、又天井の迫持から下げた鐵鉤をセルに引掛け鏡が前方で倒れるのを防がれてある。鏡の背面はよく見るを得ないが鏡の各部の厚さを大體同じにする爲少しく凸狀に作られてある様に思はれる。これは多分鏡面の彎曲を防ぎ温度變化の影響を減する積りで斯くなされたものであらう。

反射面は一八〇九年に磨いて以來何等十分な保護をせず大氣に曝されたまゝであつた爲に非常に悪くなつてゐる。實際は表面の變色は極く僅かでその表面の冴えないのは主により大なる他の原因、即ち微小な點蝕が全面に擴がつてゐるのに據るのである。尙其の上に明るい光線で見るときにのみ不思議な規則的の斑點を認める。それは恰も窓硝子に霜を結んだときか又は新しい亞鉛引鐵板の斑點に類似するもので之は明かに鏡を構成する合金に及ぼせる大氣の化學作用に基くものである、斯の様な缺點あるにも拘らず未だ幾分の光澤は有り相當な明るさの物體は極めて明瞭に反射された。鏡形に就ては勿論この様な制限された場所では如何なる試験も施し得ないが而しよし如何なる状態で試験するにしても現在の磨きでは満足に行ひ得るか否か恐らく疑問であらう。

Herschel が好んで二十呎或は之より小なる望遠鏡を使用し此の四十呎大望遠鏡を以ては餘り重要な仕事をしなかつた事はよく知られてゐる、此の事實は吾人をして此の大反射鏡の鮮明力が劣等なものであつたのだらうといふ想像をなさしめるが然し此の鏡で土星の極めて小なる衛星が此の光度の強い惑星の直ぐ縁に接近するまで認め得たといふ事實（而も尙鏡が歪みによつて astigmatism を生ぜるに拘らず）からすれば吾人は此の暗示は誤であつた結論しなければならない。如何なる天文家でも不安定な夜、大口徑の望遠鏡で微弱な衛星を觀測せんとするとき良好な definition なくして單なる集光力のみでは此の種の天體を啓示するに獨り十分でないといふ事は能く知る所である。Herschel が好んで中口径の器械を使用したといふ事は確に其の取扱の極めて容易であり、視野の廣く、鏡の曇つた時に迅速に磨き直し得るといふ事等に因つたものゝ様である。此の望遠鏡の餘りに

大きいのに興味惹かれスローの此の大天文家の家には常に非常に多くの人人が押掛け、それが爲に彼は彼等によつて天空の單なる見世物を實地説明するのみに多くの貴重な時間を空費したに相違ない點からしても吾々にすら此の巨大な器械は其の製作者 Herschel によつて多少厄介物であつたものと推察し得る。Caroline Herschel 嬢がこの參觀者の氏名を（又彼女が人人の死後記憶してゐたものを多數に）記録せるものが猶保存されてあるがそれは一覽するに吾々は如何にして彼女の兄が彼のより重要な事業をなすための十分な時間を得てゐたかといふことに不思議を抱かしめられるのである。而も確に彼は斯の如き状態の下に猶且つ痛ましくも彼の名だたる忍耐と鄭重さに努めたに相違ない。彼は屢此の様な怪物にも等しい望遠鏡を造らねばよかつたと思ひ迷つたことであらう。

2. 二十呎望遠鏡の反射鏡

此の反射鏡の望遠鏡は Herschel が最も多くの重要な業績を残したものの一つである。矢張り四十呎望遠鏡の如く、もこ二個の反射鏡を有してゐて、一を磨いてゐる間は他の一を用ひるゝいふ様に交代に使用された。其の一個は喜望峰の王立天文臺に在り、他の一個はオックスフォードのドクリップ天文臺に在る。双方とも Sir William 一人の手で製作されたものである。然し彼が永眠する二三年前に彼の子息と協力して作つた第三の鏡があつて之が今はスローに保存されてゐるものである。此の鏡は前記二個と同様に、直徑18.7吋の整形面を約1.5吋の厚さを有してゐる、錫の弛いカバーで保護し四角形の木箱に入れられてある、表面の状態は極めて良好である。然も最近一八三七年に磨かれたのみで、他の二個と共に Sir J.F.W. Herschel が喜望峰で使用してゐたのである。現在の鏡形は全然當時の氏の磨きに基くものであることを記憶されたい。

一九二四年五月十四日夜、此の鏡を曲率の中心で Foucault の方法により試験を行つた。温度は絶えず徐々に下降しつゝあり condition は鏡を實地調査する間大體に相等しいものであつた。knife-edge の試験では全面は非常に平坦で何等の ring 其の他の異常を見ないのであつた。然し最初一見したところでは著しく過修正であるのが明瞭であつた。比較的大きい此の

鏡の焦點化 1:13.3 に於ては球面からの外れは殆んで判らないものであるのに實際は焦點比のすつこ小さく正しく修正された鏡に見るが如き顯著なる影を現はしたのであつた。故に鏡形は明かに非常な双曲線で、これはまた帶試験による數量的方法によつても確證し得たのである。二個の選擇せる帶の r^2/R の値の理論上の差違は第三の帶を零として夫々 0.077 吋と 0.124 吋であつて實際には六回測定の平均値として 0.919 吋及び 1.292 吋を得た。勿論この様に大なる過修正では精密なる像を作るのは不可能なこであるが然し焦點比の大なるこ及び此の二十呎望遠鏡は主に低倍率で星雲星團の發見と調査に使用されたこを考へれば斯の様に眞の拋物線から著しく外れてゐる こも大して重大なこでもない。此の二十呎が最初作られたときは平面鏡が用ひられた。即ち Newton 式として組立てられたが Herschel は間もなく、より一層の明るさを得んがためにその小鏡を取除いてしまつた。そして小口径望遠鏡の中で之のみ所謂 Herschel 式が採用され再び他の式には作り直されなかつた。四十呎には獨り最初から前方から覗く Herschel 式が用ひられたのである。

3. 小口径反射鏡

小口径の反射鏡は十二個あり、大部分はぴつたりこ合ふ蓋付の金屬箱に入れられてある。次の第一表はその主要な明細を示すものである。

第 一 表

目錄中の符號	鏡 材	構 造	整形面の直徑 吋	焦點距離 吋	
(A)	金屬	Gregory式	9.0	5	2.5
(B)	金屬	Gregory式	7.05	6	3.5
(C)	金屬	Gregory式	5.9	2	9
(D)	硝子	Newton式	6.5	7	1.75
(E)	硝子	Newton式	8.6	10	3
(F)	硝子	Newton式	6.48	7	3.25
(G)	金屬	Newton式	5.0	1	6±
(H)	金屬	Gregory式	3.0		6±
(J)	金屬	Newton式	8.8	10	1
(K)	金屬	Newton式	8.85	10	3.25

(L)	硝子	Newton式	9.0	10土
(N)	金屬	Newton式	8.8	10 0

上の一覽表に四個の Gregory 式用の反射鏡の含まれてゐるのは注目すべき事であつて之れに據つて Herschel が殆んど中心孔の無い反射鏡を専用したことが判る、さういふのは實際に(B), (C), 及び(H) は其の大體の外觀からして、此の大天文學者の製作したものでない事は極めて確實らしいからである。但し一方に於て彼が無孔の反射鏡を専用したさういふ事は明かに(A)に適合しないが此の(A)は Herschel が “fine-foot sweeper” と稱した鏡であつて必要に應じて Gregory 式として使用する爲に中心孔を作つて鑄たことを彼は特に記録してゐる。他の反射鏡は(G)を除き得るものとして確に Herschel の所作であつて之れは各々の特殊な箇所を除けば皆彼が其の反射鏡の大部分に採用した二つの大きさ即ち“七呎”及び“十呎”の何れかに従つて作られてあることに依つて明かに知られる。前者は常に直徑約6.5呎の整形面を、後者は約8.8呎の其れを有してゐる。

此の鏡の中で最も興味の有るのは恐らく(D), (E), (F), 及び(L)であらう。それは Herschel に就て一般に認知されてゐないこと、即ち Herschel が望遠鏡の反射鏡を製作するに金屬の代りに首尾よく硝子を用ひて成功したさういふ事實を明かに證據立てゝゐる所にある。(D)及び(E) は裏面に暗黒色の「びろうき」を當てゝ眞鍮製のセルに入れ太陽觀測に用ひられてゐた。(F) は Herschel が其の鏡材に就て “Tassis' compound, or white glass” と記した珍無類の注目すべき参考品である。それは普通にランプの笠を作る蛋白石硝子よりも稍濃厚な白色の硝子で磁器の様な外觀を呈してゐて磨は優秀である。Herschel は此の硝子に就て「實驗の結果」これは普通の硝子の二倍の光量を反射する」と云つてゐる。吾人は何を觀測する爲に此の鏡を作つたのかわからないが、彼が製作した光學上の記念品として大なる價值を有する唯一のものであると考へる。(L)は未完成の鏡で、磨は縁の方へ行くに隨て不完全である。僅に $\frac{1}{3}$ 呎の厚味しかなく、之れを立掛けるときは明瞭な像を得ることの出来ない位に強い彎曲の徴候を顯はす。之れは多分此の鏡が僅かに半ば完成したのみで操作を中止された理由であつたのであらう。

此の他の鏡, (A), (J), (K), 及び (N) は鏡金製である。第一の (A) は製作者の Herschel と彼の子息とで盛に使用され、其の後何等カバーで保護せず大氣中に曝された儘であつた爲に著しく曇つてゐる。之れに反して (J), (K), 及び (N) は其の状態極めて良好で之れ等は明かに一度も使用されずして、Herschel が錫箱に入れて「はんだ」附けしたものである、而して多分彼が永眠した一八二二年に未だ未完成の儘であつた十呎望遠鏡に使用する積りであつたものと思はれる。斯くして一九二四年五月に其の箱を開くまで一世紀以上の間、大氣に曝すことを避けられてゐた爲に表面の磨は素晴らしく美事な状態で、何れの鏡にも些の曇りの痕跡すら見出し得なかつたのである。

稍概略であるが、(G), (H), 及び (L) を除き他は全部、一九二四年五月にスローの地下室で帶試験を行つた。其の大部分は焦點比の大なる場合に屢見る如く過修正であつた。其の中の一二個は knife-edge 試験のときに見た如く、満足な帶試験が行ひ得なかつた程極めて球面に近いものであつた。而して殆ど總ての鏡は二三の長焦點或は短焦點の狭い帯に冒されてゐた。これは恐らく Herschel が鏡面を拋物線化するとき現代の研磨盤の trimming を行ふ方法を用ひずして side-stroke の方法を用ひたに由來するのであらう。

概して鏡形は皆可なり良好な標準にまで達してゐることを云ひ得るであらう。而して其の焦點比の大なることを考へれば實際使用に當つては十分に使用し得たであらう事は確かである。既に記した一の例外を除いては何れの鏡も端に立て掛けて何等彎曲の徴候を見なかつた。一九二四年に行つた試験は單に豫備的性質の積りで行つたものであつて、後日再び出来得べくんば、Hartmann の方法によつて一層精密な試験の行はれんことが望ましいのである。

4. 平 面 鏡

平面鏡はその數全部で三十個ある。その直徑、55吋より3.1吋に至るものである。大部分はびつたりと合ふ眞鍮製のカバーを有してゐるので磨は良好な状態を保つてゐる。是等は七呎又は十呎望遠鏡に使用する積りであつ

た爲に大概是夫々の短徑を二つの標準の大きさ即ち 1.1 吋或は 1.5 吋の何れかに合せて作つてある。而してその表面の精密な試験は未だ行はなかつたのであるが、されか一個を實地使用した状態の成績によつて大體の見當はつくであらう。又殆んど全部の平面鏡はその光學的表面の角のまゝころは別として中實の圓筒狀に鑄造してある従つて非常に重くはなつてゐるが取附の方法を簡単にし且つ表面の歪を防ぎ得る。

5. 接 眼 鏡

接眼鏡は完全なものが四十八個あり他に六個許りのファイ ンダーミ測微器がある。此の中の若干は眞鍮製マウント他は木製であつて多分 Herschel の兄弟の Alexander が製作したものであらう。彼はスローで製作された望遠鏡の純機械部分を多く作つた様である。そして當時使はれた旋盤は完全に保存され現今猶使用し得る。

接眼鏡の組立は非常に簡單なもので一般に縲旋で嵌め合せた二つの部分から出來その間に兩凸の單レンズを一個入れてある。レンズは接合劑を用ひるか又は他の方法で固著せず多く適當な大きさの丸い凹みを作りその中心に保持されてある。Herschel は人も知る如く非常に單レンズの接眼鏡を愛好した。そして(唯一の例外はあるが)彼の器械には一個として Huygens 型、Ramsden 型又は他のレンズを組合せた型のものはない。彼が實際に接眼鏡に用ひたレンズを全部自分で作つたか否かといふ事は餘り明白な事ではないが少くとも其の中の若干はこれを見れば明なる如く當時の普通のレンズ商からは殆んど得るここの出來なかつただらうと思はれる種類のものである。

彼の七呎望遠鏡の一つに 1000 倍から 6000 倍までの倍率を用ひたといふ。Herschel の主張は或る種の論争の主眼點であつたが是れは今迄多く、信ぜられなかつたのである。それ故に此の様な倍率を出し得た接眼鏡を實際に彼が持つてゐたか否かといふ事を知るのは特に興味あるここの様である。まここにはほんの僅かな探索によつて丁度次の九個の接眼鏡を明かにし此の總ての疑問を解決するに十分であるここのを得た。此の接眼鏡の焦點距離と倍率(Herschel がその七呎望遠鏡に用ひた場合の)は慎重な測定をなした

結果次の第二表の如きものであることが判つた。

第 二 表

目鏡中 の符號	焦點距離 吋	倍 率
(D ₁₈)	0.064	1331
(D ₁₉)	0.046	1852
(D ₂₀)	0.038	2242
(D ₂₁)	0.024	3550
(D ₂₂)	0.023	3704
(D ₂₃)	0.0225	3787
(D ₂₄)	0.019	4484
(D ₂₅)	0.0175	4868
(D ₂₆)	0.0111	7676

(D₂₁) の單一なる球面であるのを例外として他は皆完全な形の兩凸レンズである。最も小さな二三のレンズは稍 Astigmatic であり又或るものには表面失透の微候がある。そして大抵は顯微焦點計に鋭い像を結んだので焦點距離は容易に測定することを得た。

總ての接眼鏡は一九二四年六月、六吋の Wray 屈折望遠鏡を用ひて實地に天體により試験した。而して(勿論像は朦朧且つ散亂せるが)恒星と惑星の像の認め得らるゝことが判つた。(D₂₆) を用ひてすらその Astigmatism と過度の倍率(約10,000倍)に拘らず Vega では第一干涉環の部分の有する焦點内外圓盤像を示し、又土星の大體の輪郭を顯はした。然るに視野は直徑僅かに約20秒に過ぎなかつたがために良好な時計仕掛運轉の助けなくしては其の像は殆んど検査することは無論、視野の中に保つことすらも出来ない程であつた。しかもなほ Herschel はその高倍率の觀測に於て手動微動裝置の徑緯臺の外には何物をも有しなかつたとは何たる驚嘆に値することであらう。

吾人はその最小なるもの直徑僅かに $\frac{1}{45}$ 吋に及ぶが如き細小なるレンズを作るに如何なる方法が用ひられたかといふ事に就ては少しも知らない。現今の2耗の油浸系對物レンズすら之れに比較すれば實に大きな不恰好なものしか云へない。若し十八世紀に作られた此の Herschel の最高度の接眼鏡と同一のものを作るべく要求されたとき今日の光學家がよく斯の如きレンズを取扱ひ得るか否かを知るのはまことに興味あることであらう。

6. 七 呎 望 遠 鏡

此の七呎望遠鏡は蒐集品中の唯一の完備せる器械である。現在は天文臺の表廣間に置かれてある。そして其の状態は極めて良好で完全に操縦し得られる。筒ご据附臺は共にマホガニー材を使用し、且つ筒は Herschel の總ての中口径望遠鏡のその様に八角形の斷面をなしてゐる。各部の構造は全部科學博物館にあるものと殆んど同一である。反射鏡ご平面鏡には共に多くの曇りがあり、反射鏡にはカバーはあつても粗雑なもので鏡を密閉する底のものではなく、平面鏡は何等カバーを有してゐなかつた。此の二つの鏡の大部分の曇りはレモン汁で除かれ元通りその反射力の有用な部分を取り戻し得たのである。

此の直径6.2吋、焦點距離7呎 $2\frac{3}{4}$ 吋の主鏡は筒から取り外し Foucault 試験を施した。その結果、鏡面は美しく整一で何等 ring のある徴候を見なかつた。各々の帶を測定して極く僅かな程度の負修正であることを暗示された。試験は一定温度の状態の下に行はれた、それより再び反射鏡を筒に納め、天體によつて實地に試験するため望遠鏡を屋外に搬出した。此の時接眼鏡は之れも Herschel 手製の兩凸の單レンズ一個を裝用したものを用ひ361 倍の倍率を得たのである。偖て望遠鏡は何等觀測をなさず屋外に放置さるゝこと數時間、此の警戒を以てしても猶夜間のぐんぐん降下する氣温の鏡に及ぼす影響は非常に著しいものであつた。即ち一定温度の下では僅かではあるが明かに負修正を現はした鏡形が此の時は拋物線を通り過ぎて僅かな過修正の状態に及んでゐることが判つた。然るに焦點の前後に於て擴大した星像の中には明確な干涉環を見ることが出来、同時に焦點星像では完全な修正からの些の外れをも指摘し得なかつたのである。

視野の周圍の部分に必然的に生ずる色ご鮮明度の減失（之等は接眼鏡の構造に原因する）はさて措き此の望遠鏡の完全さは全く讃嘆すべきものである。勿論集光力は曇りの爲に不十分であつたが三吋屈折鏡のそれにも劣らぬが如く、北極星の伴星は容易に見る事が出来、月の詳細も現今の之れご同一の鏡徑を有する反射鏡或は屈折鏡で見ると同様に見事なものであつた。金星及び木星も絶妙に判然之れを望むを得又 Arcturus も干涉環を有する明證な圓盤像を現はしたのであつて其の像の良好なることは現代の多くの反射鏡によつて生ずるもの以上であつた。

Herschel の器械が彼の努力によつて非常に進歩したものであつたごはいへ、今日の標準から見れば良好なものとごは考へられないだらうごは屢想像される所である。然し此の様な考へを持つてゐる人が若し此の美事な七呎小望遠鏡を一見したならば必ずや如何なる人でも斯くの如き考へを改める心になるであらうご思ふ。